

PAT-NO: JP02003243586A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2003243586 A

TITLE: AIR-COOLED HEAT SINK

PUBN-DATE: August 29, 2003

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
IWATA, AKIRA	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
JEOL LTD	N/A

APPL-NO: JP2002040119

APPL-DATE: February 18, 2002

INT-CL (IPC): H01L023/36, H01L023/467 , H05K007/20

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve heat radiation performance by improving the streamline of cooling air inside an air-cooled heat sink to be uniform.

SOLUTION: The air-cooled heat sink, in which a plurality of fins are provided on one side of a component mounting base packaged with heat generating components and a fan is provided between the fins for blowing the cooling air along the surface of the component mounting base, is provided with a cooling air guide between the fins for deflecting the flow of the cooling air towards the component mounting base. The cooling air guide is provided while having a length over approximately the full length of the fin in the flowing direction of the cooling air and being inclined for enlarging an interval A between its top on the inlet side of the cooling air and the base rather than an interval B between its terminal on the outlet side of the cooling air and the base.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-243586

(P2003-243586A)

(43)公開日 平成15年8月29日 (2003.8.29)

(51)Int.Cl.  
H 01 L 23/36  
23/467  
H 05 K 7/20

識別記号

F I  
H 05 K 7/20  
H 01 L 23/36  
23/46

テマコード(参考)  
D 5 E 3 2 2  
Z 5 F 0 3 6  
C

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全5頁)

(21)出願番号 特願2002-40119(P2002-40119)

(22)出願日 平成14年2月18日 (2002.2.18)

(71)出願人 000004271

日本電子株式会社  
東京都昭島市武蔵野3丁目1番2号

(72)発明者 岩田 明  
東京都昭島市武蔵野3丁目1番2号 日本  
電子株式会社内  
Fターム(参考) 5E322 AA02 BA03 BA04 BB05 BB10  
EA06 FA04  
5F036 AA01 BA04 BA24 BB05 BB33  
BB35 BC06 BD03

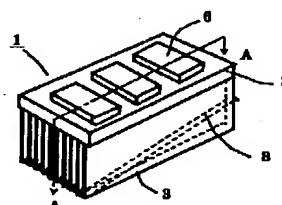
(54)【発明の名称】 空冷ヒートシンク

(57)【要約】

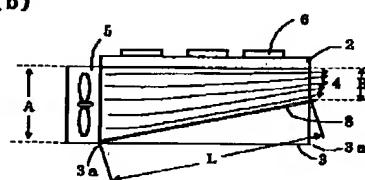
【課題】 空冷ヒートシンク内部の冷却風の流線が均一になるように改善し放熱性能を向上を図る。

【解決手段】 発熱部品を搭載した部品取付ベースの片面に複数のフインを設けると共に、該フインの間に冷却風を部品取付ベース面に沿って送るファンを備えた空冷ヒートシンクにおいて、前記フインとフインの間に前記冷却風の流れを部品取付ベースの方向に偏向させる冷却風案内体を設けた。前記冷却風案内体は冷却風の流れ方向のフインの略全長にわたる長さを有し、その冷却風入口側先端部と前記ベースとの間隔Aが冷却風出口側の端部とベースとの間隔Bよりも大きくなるように傾斜して設けられることを特徴とする。

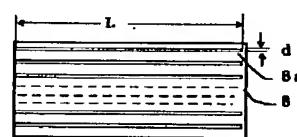
(a)



(b)



(c)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】発熱部品を搭載した部品取付ベースの片面に複数のフインを設けると共に、該フインの間に冷却風を部品取付ベース面に沿って送るファンを備えた空冷ヒートシンクにおいて、前記フインとフインの間に前記冷却風の流れを部品取付ベースの方向に偏向させる冷却風案内体を設けたことを特徴とする空冷ヒートシンク。

【請求項2】前記冷却風案内体は冷却風の流れ方向のフインの略全長にわたる長さを有し、その冷却風入口側先端部と前記ベースとの間隔Aが冷却風出口側の端部と前記ベースとの間隔Bよりも大きくなるように傾斜して設けられることを特徴とする請求項1に記載の空冷ヒートシンク。

【請求項3】前記冷却風案内体は、前記間隔Bが前記間隔Aに対して $A/4 \leq B \leq 3A/4$ に選定されていることを特徴とする請求項2に記載の空冷ヒートシンク。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、サイリスタやパワートランジスタなどの発热量が大きい電子部品の放熱用として使用される空冷ヒートシンクに関する。

## 【0002】

【従来の技術】サイリスタやパワートランジスタなどの発热量が大きい半導体素子は、規格内の出力容量で効率良く使用するためにヒートシンクに取り付けて用いる。ヒートシンクの種類としては水冷ヒートシンクと空冷ヒートシンクがあり、簡便性から空冷ヒートシンクが多用されている。また空冷ヒートシンクで高い冷却能力が要求される場合には、部品取付ベースの片面に複数のフインが平行して設けられ、そのフインの間に強制的に冷却風を送るファンを設けた空冷ヒートシンクが使用される。

【0003】図2(a)は、従来のファンを設けた空冷ヒートシンクの構造図(ファンは図示せず)で、図2(b)は図2(a)の矢印A-Aよりの断面にファン部を追加した断面図である。一般に空冷ヒートシンク1はアルミニウム製の部品取付ベース2に、複数のアルミニウム押し出し板により作られたフイン3が等間隔で直立するようろう付けされている。冷却の際には、フイン3の間に向けて冷却風4を吹き付けるような位置にファン5が設けられている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、本発明者の解析によると、図2(a)に示した従来の空冷ヒートシンク1では、フイン3の間を流れる冷却風4は、図2(b)に示すような流線で流れしており、部品取付ベース2の表面の凸凹により流線が乱れ、この流線の乱れによってフイン3の根元部分の流速が冷却風4の出口側ほど低下し、最も温度が高い部品取付ベース2と冷却風4の間に流れの淀み層7が生じる。この淀み層7は冷却風

4の入口側より出口側にかけて厚い層となっている。その結果、部品取付ベース2の温度は冷却風4の入口側より出口側にかけて次第に上昇するような温度勾配を生じる。ヒートシンク1の冷却風4の出口側では強制空冷の効果が少なくなくなってしまい、部品取付板2に取り付けた半導体素子6の一部が許容値以上の温度になることがある。

【0005】本発明は、このような従来の問題を解決した新しい空冷ヒートシンクを提供する。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため、本発明の空冷ヒートシンクは、発熱部品を搭載した部品取付ベースの片面に複数のフインを設けると共に、該フインの間に冷却風を部品取付ベース面に沿って送るファンを備えた空冷ヒートシンクにおいて、前記フインとフインの間に前記冷却風の流れを部品取付ベースの方向に偏向させる冷却風案内体を設けたことを特徴とする。

## 【0007】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。図1は本発明に係わる空冷ヒートシンクの一実施例の構造図(ファンは図示せず)で、図1(b)は図1(a)の矢印A-Aよりの断面にファン部を追加した断面図である。空冷ヒートシンク1は部品取付ベース2の上面に半導体素子6が搭載され、部品取付ベース2の下面に複数のフイン3が平行に形成されている。8は冷却風案内板でフイン3の間に挿入される。冷却風案内板8は図1(b)に示すようにフイン3の冷却風4の入口側先端部3a(部品取付ベース2との間隔A)より、冷却風4の出口側のフイン3の先端部3aと部品取付ベース2との間隔Aのほぼ中央(1/2)の位置(部品取付ベース2との間隔B)に向けて傾斜するように設けられている。ファン5から送り込まれ冷却風4は、冷却風案内板8の案内により部品取付ベース2もしくはその近傍に向けて流れを偏向させる。

【0008】部品取付ベース2、フイン3および冷却風案内板8の材質としては、例えば熱伝導の良いアルミニウム、あるいはアルミニウム合金等が用いられている。また部品取付ベース2の片面に設けるフイン3の接合は、ろう付け接合、かしめ等の機械的接合など、部品取付ベース2からフイン3への熱抵抗の小さい接合方法であれば良い。なお、空冷ヒートシンクとしては部品取付ベース2とフイン3の部分がアルミ合金等の鋳造で一体化されている構造の物も市販されている。フイン3の間に傾斜挿入する冷却風案内板8は、所定幅の短冊状の薄板を1枚1枚フイン3とフイン3の間に挿入保持させるようにしても良いが、例えば図1(c)に示すように1枚の薄板にフイン3が通り抜ける幅のスリット8aをフインの数と間隔に合わせてあけたものを、図1(a)に示すようにフイン3に差し込んで固定するようにして

も良い。このような構成の動作を表1および図3～図5 \*【0009】  
を参照して次に説明する。

\*【表1】

	冷却風案内板の取付位置	温度(℃)	図
N o 1	冷却風案内板なし(従来)	83	図2
N o 2	フイン高さ同じ位置	82	図3
N o 3	フイン高さの半分の位置	75	図1
N o 4	フイン高さの半分より フインの根元寄り	78	図4
N o 5	フイン高さの半分より フイン先端寄り	79	図5

【0010】表1は半導体素子6を搭載して所定の出力容量で動作させ、冷却風案内板8の取付の条件(傾斜等)を変えた場合、部品取付ベース2上のほぼ中央部を熱電対の温度計で測温した値を示したものである。図3～図5は冷却風案内板8をフイン3に取付ける条件を変えて設置したときの断面図で、それぞれのフイン3間の冷却風4の流線を示したものである。

【0011】表1を説明すると、N o 1の空冷ヒートシンクは、図2(b)に示すようにフイン3に冷却風案内板8を設けない従来の場合で、先に述べたように最も温度の高い部品取付部2の冷流風4の出口側に流れの淀み層7が生じており、温度83℃で冷却効率の良いものではなかった。N o 2の空冷ヒートシンクは、図3に示すようにフイン3に冷却風案内板8を傾斜を設けずフイン3の先端の位置にフラットに取り付けたものである。図3に示すようにフイン3間の冷却風4は、部品取付ベース2および冷却風案内板8の表面の凸凹により流線が乱れ、部品取付ベース2および冷却風案内板8と冷却風4の間に流れの淀み層7が生じており、温度82℃で冷却風案内板8を設けているがN o 1の従来の空冷ヒートシンクより冷却効率が明確に向上するものではなかった。

【0012】N o 3の空冷ヒートシンクは、図1(b)に示すようにフイン3に冷却風案内板8をフイン3の冷却風4の入口側先端部3aより、冷却風4の出口側のフインの先端部3aと部品取付ベース2との間隔Aのほぼ中央(1/2)の位置に向けて傾斜させて取り付けたものである。図1(b)に示すようにフイン3間の冷却風4は、乱れがない流線を示しており、温度75℃でN o 1の従来の空冷ヒートシンクより冷却効率が明確に向上している。N o 4の空冷ヒートシンクは、図4に示すようにフイン3に冷却風案内板8をフイン3の冷却風4の入口側先端部3aより、冷却風4の出口側のフイン3の先端部3aと部品取付ベース2との間隔AのほぼA・1/4の位置に向けて傾斜させて取り付けたものである。図4に示すようにフイン3間の冷却風4は、乱れがない流線を示しており、温度78℃でN o 1の従来の空冷ヒートシンクより冷却効率が明確に向上している。N o 5の※50

※空冷ヒートシンクは、図5に示すようにフイン3に冷却風案内板8をフイン3の冷却風4の入口側先端部3aより、冷却風4の出口側のフインの先端部3aと部品取付ベース2との間隔AのほぼA・3/4の位置に向けて傾斜させて取り付けたものである。図5に示すようにフイン3間の冷却風4は、乱れがない流線を示しており、温度79℃でN o 1の従来の空冷ヒートシンクより冷却効率が明確に向上している。

【0013】表1の結果、N o 3, N o 4, N o 5空冷ヒートシンクでは、図1、図4、図5に示すように冷却風案内板8が傾斜するように設けられ、出口側に向かってフイン間の容積が狭くなる。冷却風4は、出口側に向かって流動抵抗を受けて圧力が高くなり流速が上がり、流線は冷却風案内板8に沿って部品取付ベース2に向けて流れが偏向される。従って、図2に示した従来の空冷ヒートシンクで見られる部品取付ベース2の表面の凸凹により流線が乱れ流速が下がることによる流れの淀み層が、部品取付ベース2に向けて流れが偏向されると同時に流速が上がることにより流線の乱れが解消して流れの淀み層7が改善され、熱伝導が促進されてヒートシンクの冷却性能が高くなる。

【0014】以上、本発明の一実施例について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものでない。例えば、冷却風案内板8は直線で用いているがエックスボンシャル曲線や双曲線等の曲線の形状を持ったものでも良い。また、ファンを複数台使用しても良い。また、40 ファンは冷却風を吹き付ける側と吸い込む側の双方に設けても良い。

## 【0015】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の空冷ヒートシンクでは、冷却風案内板をフインの冷却風の入口側の先端部より冷却風の出口側の部品取付ベースに向けて傾斜して取り付けることによって、冷却風の流れを部品取付ベース方向に偏向させるように制御することができ、その結果、温度の高い部品取付ベースから効率的に放熱を行うことが可能となり、放熱性能の高い空冷ヒートシンクとすることができます。

【0016】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の空冷ヒートシンクの一実施例の形態を示す図である。

【図2】従来の空冷ヒートシンクの一実施例の形態を示す図である。

【図3】本発明の実施例を示す断面図である。

【図4】本発明の実施例を示す断面図である。

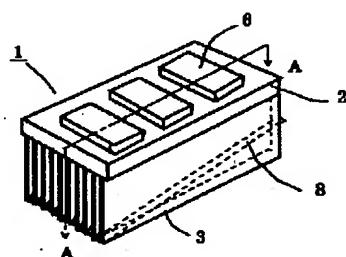
【図5】本発明の実施例を示す断面図である。

【符号の説明】

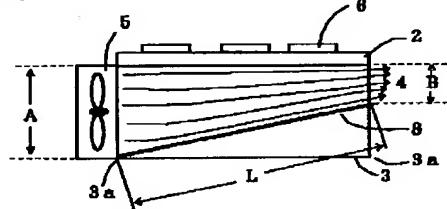
1…ヒートシンク、2…部品取付ベース、3…フイン、4…冷却風、5…ファン、6…半導体素子、7…淀み層、8…冷却風案内板。

【図1】

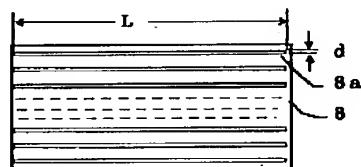
(a)



(b)

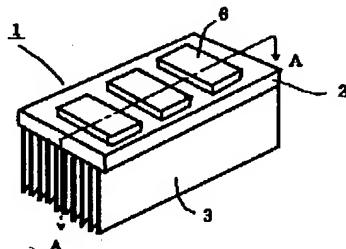


(c)

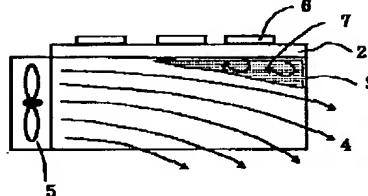


【図2】

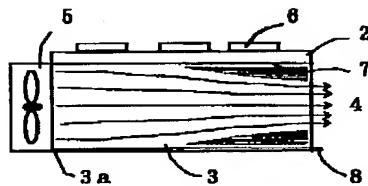
(a)



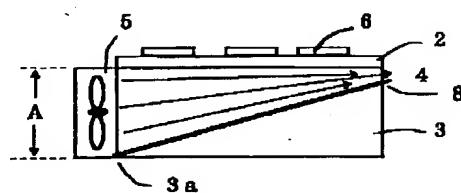
(b)



【図3】



【図4】



【図5】

